

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月    4 日  
Date of Application:

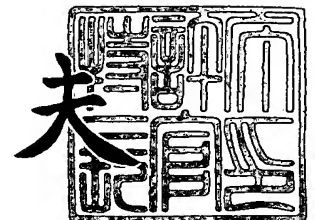
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 2 6 6 8 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 2 6 6 8 3 ]

出      願      人                      N O K 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 6 1 7 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-19083

【提出日】 平成15年 2月 4日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01M 2/26  
H01M 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市辻堂新町 4 - 3 - 1  
エヌオーケー株式会社内

【氏名】 井上 智広

【特許出願人】

【識別番号】 000004385

【氏名又は名称】 エヌオーケー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071205

【弁理士】

【氏名又は名称】 野本 陽一

【電話番号】 03-3506-7879

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002990

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池用構成部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する密着面（2a）（3a）の間に間隙（5）を有する状態で互いに並列配置される一対のセパレータプレート（2）（3）と、一方または双方の前記セパレータプレート（2）に設けたガスケット溝（6）に配置されるとともに前記両セパレータプレート（2）（3）に対してそれぞれ接着されたガスケット（4）とを有し、

燃料電池セルの組立時、前記両セパレータプレート（2）（3）をそれぞれの密着面（2a）（3a）で互いに密着させたときにこれに伴い前記ガスケット（4）を前記ガスケット溝（6）内で圧縮変形せしめることを特徴とする燃料電池用構成部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池用構成部品に係り、さらに詳しくは、一対のセパレータプレートおよび前記両セパレータプレート間に介装されたガスケットを有する燃料電池用構成部品に関するものである。本発明の燃料電池用構成部品は、セル組立時に一対のセパレータプレートが互いに密着することから、主に固体高分子形燃料電池スタックにおける冷却水循環系セパレータとして用いられる。

【0002】

【従来の技術】

固体高分子形燃料電池では、水素、酸素または空気、冷却水等の流体が用いられ、これらの流体はそれぞれが高分子電解質膜やセパレータ等により隔離されている。このため、各流体をシールするためのガスケットも装置構成上の重要な要素となる。しかしながら、前記流体隔離部品のうちセパレータには電気伝導性と熱伝導性および流体不透過性が併せ求められるため、このセパレータは一般に焼成カーボン、樹脂含有カーボンまたはアモルファスカーボン等の非常に強度の低い材料プレートにより形成されている。このため、前記ガスケットとして従来の

汎用機器に使用されているような反力の大きいＯリングや平面ガスケットを使用すると、その反力によりセル組立時にセパレータプレートが破損してしまうことがある。

#### 【0003】

その対策として、例えば特開 2000-133288 号公報記載の発明では、ガスケットの断面形状を山形等にすることによりガスケットに発生する反力を低下させる手段が用いられている。しかしながら、この山形等の形状の整ったガスケットを成形するには、金型を用いることからコストが比較的高く工程が比較的複雑な圧縮成形法や射出成形法を用いなければならず、金型を用いないことからコストが比較的低く工程が比較的簡単なディスペンサー法やスクリーン印刷法を用いるのが困難であるという不都合がある。例えば仮にディスペンサー法により断面山形状のガスケットを成形すると、ガスケットの断面形状を全周に互って整えることができないために、製品単位または一製品内シール面の部分箇所で使用時に発生する反力の大きさにバラツキが発生し、これによりガスケットのシール性能に支障を来たしてしまうことになる。

#### 【0004】

また、その他の対策として、例えば特開 2001-110436 号公報記載の発明では、ガスケットを使用しないで接着剤のみで各種部材をシールする方法が提案されている。しかしながらこの場合には、シール反力がゼロであるため、シールの僅かな劣化によりリークが生じるなど、シール性能に関して全く信頼性がない。

#### 【0005】

##### 【特許文献 1】

特開 2000-133288 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2001-110436 号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上の点に鑑みて、一対のセパレータプレートおよび前記両セパレー

タプレート間に介装されたガスケットを有するとともにセル組立時に一对のセパレータプレートが互いに密着する構造の燃料電池用構成部品において、ガスケットを成形するのに製法の如何を問わずにこれを成形することができ、しかも所望の大きさのガスケット反力を設定することができる燃料電池用構成部品を提供することを目的とする。

#### 【0 0 0 7】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の燃料電池用構成部品は、互いに対向する密着面の間に間隙を有する状態で互いに並列配置される一对のセパレータプレートと、一方または双方の前記セパレータプレートに設けたガスケット溝に配置されるとともに前記両セパレータプレートに対してそれぞれ接着されたガスケットとを有し、燃料電池セルの組立時、前記両セパレータプレートをそれぞれの密着面で互いに密着させたときにこれに伴い前記ガスケットを前記ガスケット溝内で圧縮変形せしめることを特徴とするものである。

#### 【0 0 0 8】

上記特許文献 1 記載の発明において、ガスケット反力を低減させるのにガスケットの断面形状を山形としたのは、ガスケットが一方のセパレータプレートのみ接着されて他方のセパレータプレートに対しては非接着で密接（山形の頂端部で密接）する構成であったからであり、このため、ガスケット成形手段としては比較的簡易なディスペンサー法やスクリーン印刷法を用いることができなかったわけである。これに対して、上記構成を備えた本発明の燃料電池用構成部品によると、ガスケットが一对のセパレータプレートに対してそれぞれ接着されるために、ガスケットの断面形状を山形に限らず成形することが可能となり、よってガスケットをその製法の如何を問わずに成形することが可能となる。

#### 【0 0 0 9】

また、一对のセパレータプレートが互いの間に間隙を有して並列配置されるとともに、ガスケットがセル組立時、両セパレータプレートを互いに密着させたときにガスケット溝内で圧縮変形せしめられるために、一对のセパレータプレート間の間隙の大きさを製造時に適宜調整することにより、所望の大きさのガスケット

ト反力を設定することが可能となる。セル組立前、一对のセパレータプレートは互いに密着しておらず、ガスケットは圧縮せしめられておらず、よってガスケットに反力は発生していないことになる。尚、このガスケット反力が一般に小さい方が好ましいことは上記したとおりである。

#### 【0010】

また、上記構成の本発明の燃料電池用構成部品はその使用時、一对のセパレータプレートが互いに密着した状態とされるために、電気伝導性を損なうことのないようセパレータ同士を密着させる必要のある冷却水循環系セパレータとして用いるのが好適である。

#### 【0011】

尚、本件出願には、以下の技術的事項が含まれる。

#### 【0012】

すなわち、上記目的を達成するため、本件出願が提案する一の燃料電池用構成部品およびその製造方法は以下の内容を備えている。

#### 【0013】

(1) セパレータプレート的一方または両方にガスケット材が挟持される溝部を有し、これらセパレータプレート面を密着させてなる燃料電池セルにおいて、この密着面が隙間を有する状態でガスケット材の成形およびそのセパレータプレートへの接着を行ない、その後これらセパレータプレートを押圧して密着させ燃料電池セルが組み立てられることを特徴とする燃料電池用ガスケットの製造方法。

#### 【0014】

(2) 上記(1)の製造方法において、上記密着面の隙間Dが、このときのガスケット溝の間隔 $d_1$ がセパレータプレートを密着させた状態でのガスケット溝の間隔 $d_2$ に対して $101 \sim 150\%$ （または、 $D = d_1 - d_2$ かつ $d_2 < d_1 < 1.5 d_2$ ）となるように設定されることを特徴とする燃料電池用ガスケットの製造方法。

#### 【0015】

(3) 上記製造方法によれば、以下の効果を奏することができる。

**【0016】**

(3-1) 弾性体からなるガスケット材がこれを挟持するセパレータプレートと接着され、かつガスケット材による弾性体の反力が作用するため、弾性体の反力を小さく設定した構成でも、シール性能について高い信頼性を得ることができる。

**【0017】**

(3-2) セパレータプレート間の隙間を密着時に所望の反力が得られるように調節することにより、低反力状態のガスケットであっても、接着剤との併用効果により、高いシール性能を有することができる。

**【0018】**

(3-3) 弾性体の反力のみによりシールする従来の山型のガスケット材に比べ、硬化前の弾性体を所定の高さ寸法まで押圧し、かつシール時の反力を小さく設定するようにすると、弾性体の成形ムラの影響を軽減することができ、ディスペンサー方式やスクリーン印刷等の弾性体の塗布手段を採用することができる。

**【0019】**

(3-4) 弾性体の頂端部を平面とすると、従来の山型のガスケット材に比べ低反力でもシール面積が増大したことによるシール性能の向上が狙える。

**【0020】**

(3-5) 本発明におけるガスケット材では、使用時に弾性体が劣化して反力が低下し、仮に負の反力が作用しても、弾性体がセパレータプレート面と接着しているので、シール対象流体のリークをより遅らせることができる（シール寿命の延長）。

**【0021】****【発明の実施の形態】**

つぎに本発明の実施例を図面にしたがって説明すると、当該実施例に係る燃料電池用構成部品は、固体高分子形燃料電池スタックにおける冷却水循環系セパレータとして用いられるものである。

**【0022】**

図1は、当該実施例に係る燃料電池用構成部品1を示しており、同図(A)は

その製造過程上における断面図、同図 (B) はその完成状態 (セル組立前) の断面図、同図 (C) はその使用状態 (セル組立後) の断面図をそれぞれ示している。

#### 【0023】

当該実施例に係る燃料電池用構成部品 1 は、以下のように構成されている。

#### 【0024】

すなわち図 1 (B) に示すように、当該燃料電池用構成部品 1 は、図上上下一対のセパレータプレート 2, 3 と、この一对のセパレータプレート 2, 3 間に介装されたガスケット 4 とにより構成されている。セパレータプレート 2, 3 は焼成カーボン、樹脂含有カーボンまたはアモルファスカーボン等によって成形されており、ガスケット 4 はゴム状弾性体によって成形されている。

#### 【0025】

一对のセパレータプレート 2, 3 は、互いに対向する密着面 2 a, 3 a の間に所定の大きさ D の間隙 5 を有しており、この間隙 5 を介して互いに並列配置されている。

#### 【0026】

ガスケット 4 は、図上上側の一方のセパレータプレート 2 の下面に設けたガスケット溝 6 に配置されており、かつ一对のセパレータプレート 2, 3 に対してそれぞれ接着されている。

#### 【0027】

また、当該燃料電池用構成部品は、図 1 (C) に示すように、燃料電池セルとして組み立てられる際、一对のセパレータプレート 2, 3 がそれぞれの密着面 2 a, 3 a で互いに密着されると、ガスケット溝 6 の大きさが  $d_1$  から  $d_2$  へと減少するため、これに伴ってガスケット 4 がガスケット溝 6 内で圧縮変形せしめられて反力を発生させるように構成されている。

#### 【0028】

つぎに上記燃料電池用構成部品 1 の製造方法を説明すると、先ず図 1 (A) は図上下側のセパレータプレート 3 上に、ガスケット 4 として使用される硬化前の弾性体 40 を塗布または 1 次成形した状態を示している。図上上側のセパレータ



プレート 2 にはこの段階までの間に、ガスケット 4 を装着するためのガスケット溝 6 を形成しておく。尚、当該実施例では、ガスケット溝 6 を一方のセパレータプレート 2 のみに形成しているが、図 2 に示すように、一対のセパレータプレート 2, 3 にそれぞれガスケット溝 6, 7 を形成するようにしても良い。

#### 【0029】

ここで、弾性体 40 は、ディスペンサー方式やスクリーン印刷等の手段により塗布することが工程上望ましい。但し、金型を用いて圧縮成形や射出成形により 1 次成形しても良く、この場合には、弾性体 40 が完全に硬化する前に加熱等の硬化処理を終了させる。また、加熱硬化させ成形した弾性体 40 をガスケット完成品として後貼りによりセパレータプレート 3 上に貼り付けても良く、この場合には、弾性体 40 の高さ寸法  $h$  を一対のセパレータプレート 2, 3 間の間隙 5 が所定の寸法となるように設定する。

#### 【0030】

弾性体 40 の断面形状は、上記従来技術のように山形状としても良いが、本発明の効果としてあまり高いガスケット 4 の反力は必要としないことから、セパレータプレート 2, 3 との接着面の拡大による接着力の増大を目的として、弾性体 40 の頂端部 40a を平面形状とすることが望ましい。

#### 【0031】

弾性体 40 の種類としては、シリコン系、フッ素系、ブチル系、EPDM またはエポキシ系等の弾性材料があり、好ましくはシリコン系の弾性材料が用いられる。尚、用いる弾性材料がセパレータプレート 2, 3 と接着性を有する場合には、弾性体 40 のみをセパレータプレート 3 上に塗布または 1 次成形するが、十分な接着力が得られない場合には、各セパレータプレート 2, 3 と弾性体 40 との間に接着剤 8, 9 を塗布してから、セパレータプレート 2, 3 と弾性体 40 とを接着する。

#### 【0032】

図 1 (B) は、製造方法としては、各セパレータプレート 2, 3 と硬化前または 1 次成形後の弾性体 40 とを接着し、一方のセパレータプレート 2 の密着面 2a と他方のセパレータプレート 3 の密着面 3a との間に間隙 5 を設けるように押

押し、この状態でこの弾性体 40 を加熱処理等により硬化・成形させた状態を示している。このときの加熱条件は、用いる弾性材料により異なるが、シリコン系弾性材料では 100～160℃の間で適宜設定される。

#### 【0033】

また、このときの間隙 5 の大きさ D は、セパレータプレート 2, 3 を密着させた状態でのガスケット溝 6 の間隔  $d_2$  に対して成形時の該溝間隔  $d_1$  (=弾性体 40 の高さ寸法  $h$ ) が  $101 \sim 150\%$  (または、 $D = d_1 - d_2$  かつ  $d_2 < d_1 < 1.50 d_2$ )、好ましくは  $105 \sim 130\%$  (または、 $D = d_1 - d_2$  かつ  $1.05 d_2 < d_1 < 1.30 d_2$ ) となるように設定する。これより弾性体 40 の高さ寸法  $h$  が低いと、弾性体 40 とセパレータプレート 2 との接着が不十分となり、またこれより弾性体 40 の高さ寸法  $h$  が高いと、必要以上に弾性体 40 の反力がセパレータプレート 2, 3 にかかることからセパレータプレート 2, 3 の破損等を招く場合がある。

#### 【0034】

図 1 (C) は、燃料電池セルを組み立てるに際して、一对のセパレータプレート 2, 3 を押圧により互いに密着させた状態を示している。このときの方法としては、通常の燃料電池セルの組立方法にしたがって、セルの各構成部品を積層した状態で全体を押圧し、これを固定する。

#### 【0035】

図 3 は、比較例に係る燃料電池用構成部品を示している。

#### 【0036】

すなわちまず、図 3 (A) は、セパレータプレート 3 上に断面山形状の弾性体 40 を成形した状態を示しており、この段階で弾性体 40 は既に加熱処理による硬化・成形が終了している。

#### 【0037】

また、図 3 (B) は、一对のセパレータプレート 2, 3 を押圧により密着させた状態を示しており、ガスケット 4 の山形頂端部 4 a でシールが行なわれることから、その反力の低下によりシール対象流体のリークが生じる虞がある。

#### 【0038】

**【発明の効果】**

本発明は、以下の効果を奏する。

**【0039】**

すなわち、上記構成を備えた本発明の燃料電池用構成部品によれば、一对のセパレータプレートおよび前記両セパレータプレート間に介装されたガスケットを有するとともにセル組立時に一对のセパレータプレートが互いに密着する構造の燃料電池用構成部品において、ガスケットが一对のセパレータプレートに対してそれぞれ接着される構成であるために、ガスケットの断面形状を山形に限らず成形することが可能であり、よってガスケットをその製法の如何を問わずに成形することが可能である。具体的には、上記したように圧縮成形法や射出成形法のほかに、比較的簡易なディスペンサー法やスクリーン印刷法等を用いることが可能となる。

**【0040】**

また、一对のセパレータプレートが互いの間に間隙を有して並列配置されるとともに、ガスケットがセル組立時、両セパレータプレートを互いに密着させたときにガスケット溝内で圧縮変形せしめられる構成であるために、一对のセパレータプレート間の間隙の大きさを製造時に適宜調整することにより所望の大きさのガスケット反力を設定することが可能であり、具体的には、上記したようにガスケット反力を小さく設定することができる。

**【0041】**

したがってこれらのことから、製造が比較的簡易で、反力によりセパレータプレートが破損することなく、しかもシール性能に優れたセパレータ製品を提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施例に係る燃料電池用構成部品を示す図であって、同図（A）は製造過程上における断面図、同図（B）は完成状態の断面図、同図（C）は使用状態の断面図

**【図2】**

本発明の他の実施例に係る燃料電池用構成部品を示す図であって、同図（A）は製造過程上における断面図、同図（B）は完成状態の断面図、同図（C）は使用状態の断面図

【図 3】

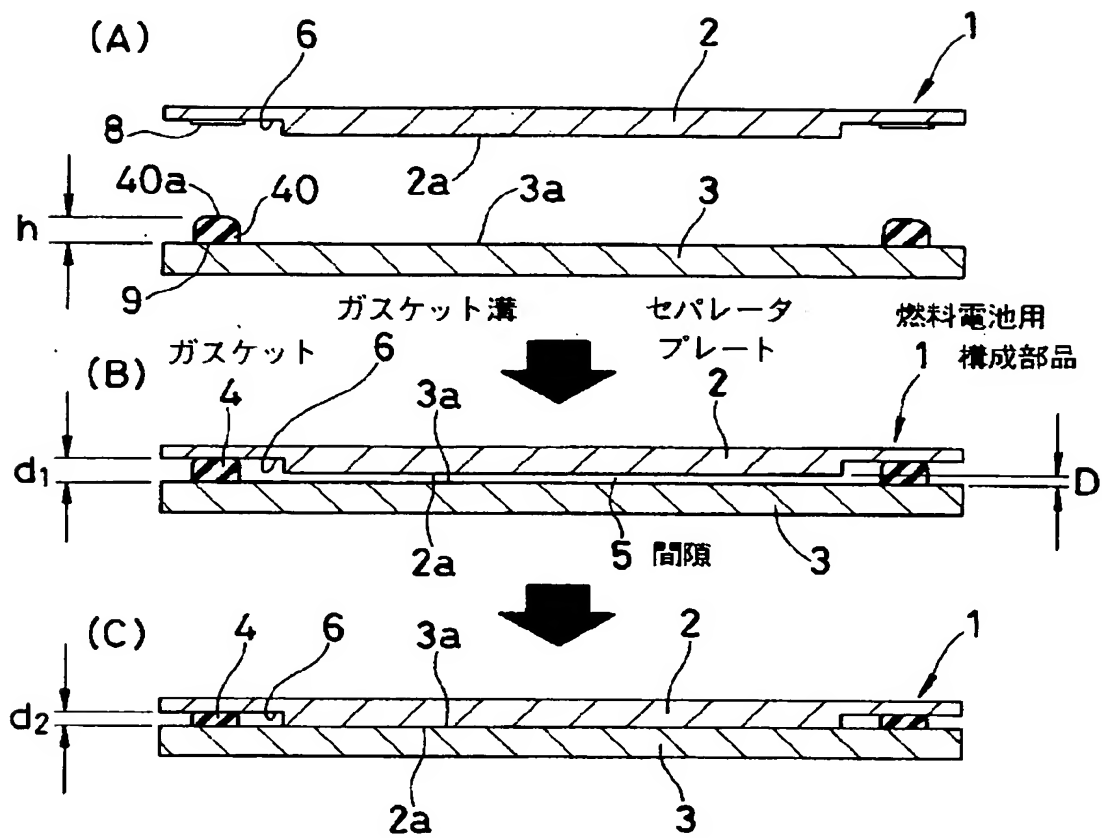
比較例に係る燃料電池用構成部品を示す図であって、同図（A）は製造過程上における断面図、同図（B）は完成状態および使用状態の断面図

【符号の説明】

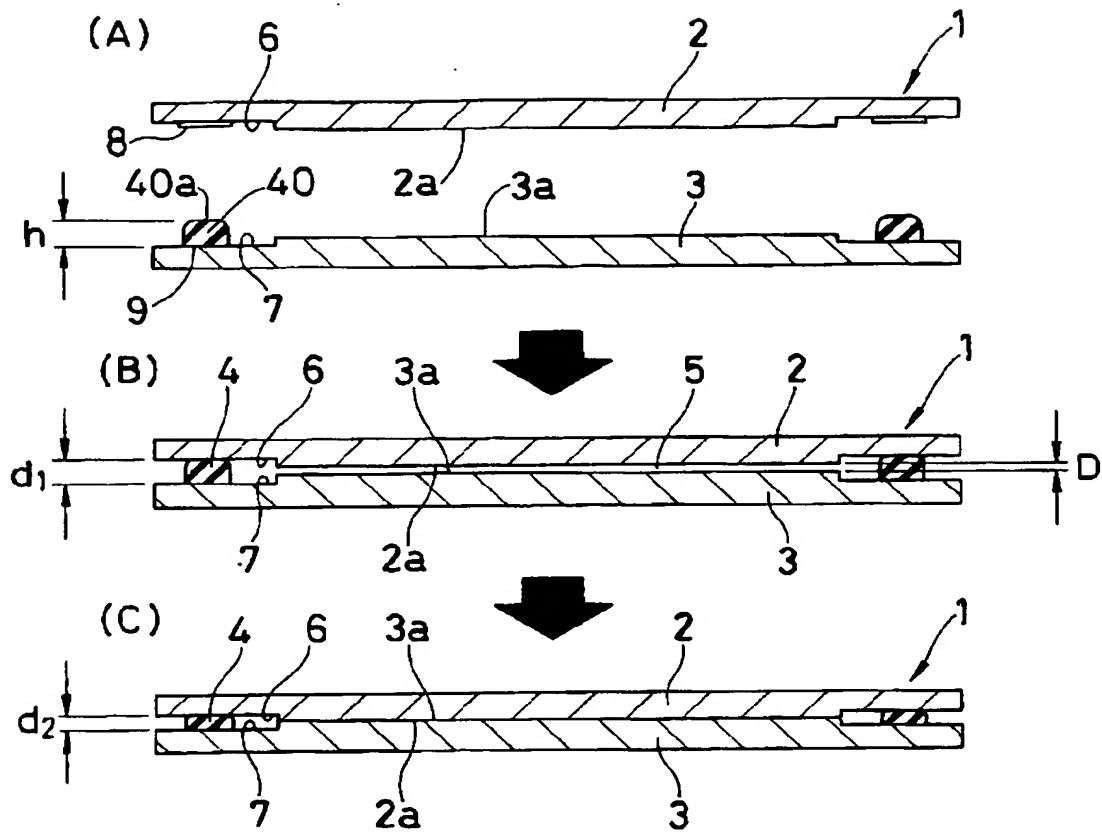
- 1 燃料電池用構成部品
- 2, 3 セパレータプレート
- 2 a, 3 a 密着面
- 4 ガスケット
- 4 0 弾性体
- 4 0 a 頂端部
- 5 間隙
- 6, 7 ガスケット溝
- 8, 9 接着剤

【書類名】 図面

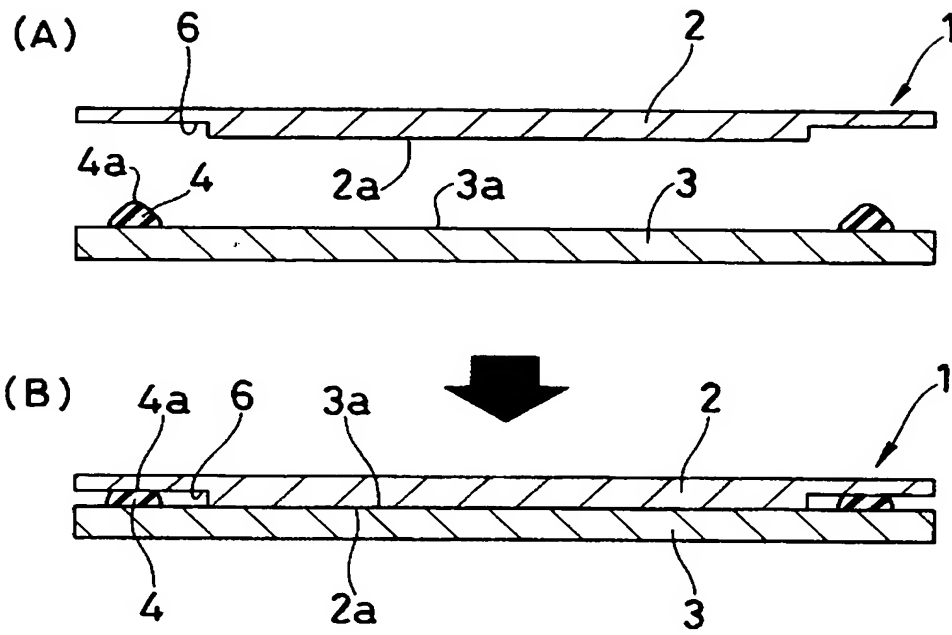
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一対のセパレータプレート 2, 3 および両セパレータプレート 2, 3 間に介装されるガスケット 4 を有するセル組立時に一対のセパレータプレート 2, 3 が互いに密着する構造の燃料電池用構成部品 1 において、ガスケット 4 を成形するのに製法の如何を問わず成形することができ、しかも所望の大きさのガスケット反力を設定することができる燃料電池用構成部品 1 を提供する。

【解決手段】 互いに対向する密着面 2 a, 3 a の間に間隙 5 を有する状態で互いに並列配置される一対のセパレータプレート 2, 3 と、一方または双方のセパレータプレート 2 に設けたガスケット溝 6 に配置されるとともに両セパレータプレート 2, 3 に対してそれぞれ接着されたガスケット 4 とを有し、燃料電池セルの組立時、両セパレータプレート 2, 3 をそれぞれの密着面 2 a, 3 a で互いに密着させたときにこれに伴いガスケット 4 をガスケット溝 6 内で圧縮変形せしめることにした。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 2 6 6 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 3 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号

氏 名

エヌオーケー株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 7 月 4 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都港区芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号

氏 名

N O K 株式会社